

## Schraubkappe für unter Druck stehende Behälter

-----

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schraubkappe für Behälter mit Gewindehals, insbesondere für PET-Flaschen, die für die Aufnahme CO<sub>2</sub>-haltiger Getränke ausgelegt sind, mit einer Kopfplatte, einem in etwa zylindrischen Kappenmantel mit Innengewinde, einem inneren, von der Kopfplatte ausgehenden und in etwa zylindrischen Dichtungssteg, der einen ringförmig umlaufenden, radial nach außen vorstehenden Bereich aufweist, und mit einem äußeren, im wesentlichen zylindrischen Dichtungssteg, der den inneren Dichtungssteg konzentrisch umgibt, wobei sich der maximale Außenradius des inneren Dichtungssteges und der minimale Innenradius des äußeren Dichtungssteges nur geringfügig und vorzugsweise um weniger als 2 mm und insbesondere um weniger als 1 mm unterscheiden und dafür ausgelegt sind, in dem so gebildeten Zwischenraum den oberen Bereich eines Flaschenhalses abdichtend aufzunehmen.

Eine solche Schraubkappe ist bereits aus der europäischen Patentanmeldung Nr. 98 909 299 bekannt geworden, die auf dieselbe Anmelderin zurückgeht wie die vorliegende Anmeldung.

Dieser bekannte Verschuß zeigt hervorragende Dichtungseigenschaften, die zu einem beachtlichen Markterfolg geführt haben. Eine weitere Verbesserung der Dichtungswirkung erscheint mit vertretbaren Mitteln kaum möglich und wird auch durch die vorliegende Erfindung nicht angestrebt. Vielmehr verwendet die Schraubkappe gemäß der vorliegenden Erfindung im wesentlichen dasselbe Dichtungsprinzip, welches von der Kombination einer inneren Dichtung durch einen radial inneren Dichtungssteg, dessen Querschnitt an eine Olive erinnert und der deshalb auch als "Dichtolive" bezeichnet wird, in Kombination mit einem zylindrischen, äußeren Dichtungssteg herrührt, wobei die spezielle Geometrie der beiden Dichtungsstege und auch weitere an dem Verschuß vorgesehene Elemente in Kombination miteinander die besondere Dichtwirkung erzielen.

Üblicherweise wird die bekannte Schraubkappe für das Verschließen von PET-Flaschen verwendet, die kohlenensäurehaltige Getränke enthalten. Diese PET-Flaschen und insbesondere deren Gewindehalse sind standardisiert und es gibt nur einige wenige Standardtypen, die einander insgesamt relativ ähnlich sind, wobei allerdings die entsprechenden Verschlüsse in ihren konkreten Abmessungen an jeweils einen dieser Standardtypen genau angepaßt sind.

Die Wandstärke des Flaschenhalsrandes derartiger PET-Flaschen beträgt zumeist weniger als 2 und oft auch weniger als 1,5 mm, z.B. 1,2 mm. Um eine ausreichende Dichtwirkung zu erzielen, muß der maximale Außenradius des inneren Dichtsteges deutlich, das heißt um mindestens 0,3 bis 0,5 mm, größer sein als der Innenradius des Flaschenhalsrandes, an welchem der innere Dichtungssteg dichtend anliegt. Gleichzeitig muß auch der Innenradius des äußeren Dichtsteges deut-

lich, das heißt zumeist um 0,5 mm oder mehr, geringer sein als der Außenradius des Flaschenhalsrandes, an welchem der äußere Dichtungssteg dichtend anliegt. Dies bedeutet, daß der Zwischenraum zwischen dem Innensteg und dem Außensteg relativ schmal ist und typische radiale Abmessungen von nur 0,5 mm hat. Er kann, je nach Wandstärke des Flaschenhalsrandes, selbstverständlich auch größer oder etwas kleiner sein.

Gleichzeitig ist außerdem im allgemeinen noch ein den äußeren Dichtungssteg im Abstand umgebender Wulst vorgesehen, dessen Innenradius um weniger als die Dicke des äußeren Dichtungssteges größer ist als der Außendurchmesser des Flaschenhalsrandes, was bedeutet, daß der äußere Dichtungssteg bei aufgeschraubtem Verschuß zwischen dem Flaschenhalsrand und dem Wulst zusammengepreßt wird bzw. durch den Wulst an den Flaschenhals angepreßt wird und dadurch zu der guten Abdichtung beiträgt. Der innere Dichtungssteg erfüllt gleichzeitig eine Zentrierwirkung, wobei erst das Zusammenspiel aller Elemente des Verschlusses eine überraschend drastische Verbesserung der Dichtigkeitseigenschaften gewährleistet.

Diese hervorragenden Dichtungseigenschaften des bekannten Verschlusses, von denen auch die vorliegende Erfindung Gebrauch macht, können sich jedoch unter extremen Bedingungen auch nachteilig auswirken. Beispielsweise kann es bei extrem hohen Außentemperaturen, insbesondere wenn entsprechende gefüllte Flaschen der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind und in Verbindung mit einem besonders hohen, in der Flüssigkeit bzw. einem Getränk gelösten Kohlendioxidanteil, zur Entwicklung extrem hoher Drücke in einer solchen PET-Flasche kommen. Dies führt zu einer sehr starken Belastung sowohl der Flasche als auch des Verschlusses und auch zu einem deutlich sichtbaren Ausbeulen des Flaschenkorpus. Es erscheint daher wünschenswert, diese extrem hohen Drücke insbesondere in PET-Getränkeflaschen zu vermeiden.

Angesichts des vorstehend geschilderten Standes der Technik liegt daher der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schraubkappe zu schaffen, welche einerseits die hervorragenden Dichtungseigenschaften der bekannten Schraubkappe auch unter sehr rauen äußeren Bedingungen im allgemeinen beibehält, die aber gleichzeitig auch in der Lage ist, ohne Verlust der Dichtungsfunktion die in einem mit der Schraubkappe verschlossenen Behälter auftretenden Drücke zu begrenzen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß an der Schraubkappe Einrichtungen vorgesehen sind, die die axiale Tiefe des Eindringens eines Flaschenhalsrandes in den Zwischenraum zwischen dem inneren und dem äußeren Dichtungssteg begrenzen, und zwar unabhängig von der allein durch die Dichtungsstege bzw. den Grund des Zwischenraumes bewirkten Begrenzung dieses Eindringens des Flaschenhalsrandes in den Zwischenraum.

Die erfindungsgemäßen Einrichtungen, welche als axialer Anschlag für einen Flaschenhals wirken, auf den die Kappe aufgeschraubt wird, haben außerdem, unabhängig von ihrem Einfluß auf eine Reduzierung des Innendruckes in einer Flasche eine vorteilhafte Wirkung im Hinblick auf die maschinelle Anbringung der Verschlüsse. Beim maschinellen Aufschrauben des Verschlusses, von  
5 welchem die vorliegende Erfindung ausgeht, kann es eventuell geschehen, daß der Verschluß sich beim Aufschrauben verwindet oder aber ein ringförmiger Wulst, der außerhalb des äußeren Dichtungssteiges vorgesehen sein kann, auf dem oberen Gewindegang aufsitzt. Letzteres ist insbesondere dann unerwünscht, wenn der obere Gewindegang nicht für ein solches Aufsetzen ausgelegt ist, sondern mit seinem oberen Ende geneigt zur Verschlußachse verläuft. In diesem Fall kann der  
10 Verschluß verkippen. Da nunmehr zwischen dem inneren und dem äußeren Dichtstreifen die erfindungsgemäßen Stege vorgesehen sind, wirken diese als axialer Anschlag, der beim Aufschrauben des Verschlusses auf einen Flaschenhals sofort zu einem starken Anstieg des Drehmomentes führt, sobald die Stirnseite des Flaschenhalses die Stege erreicht. Es versteht sich, daß ein etwaiger zylindrischer Wulst außerhalb des äußeren Dichtstreifens so ausgestaltet ist, daß er nicht mit dem  
15 Gewinde in Anschlag kommt, bevor die Stirnseite des Flaschenhalses die genannten Stege erreicht.

Grundsätzlich wird zwar an Verschleißmaschinen für jeden Verschleißkopf ein statisch gemessenes Drehmoment eingestellt, das in entsprechenden Versuchen für den betreffenden Verschlußtyp ermittelt wird. Beim Verschleißvorgang entsteht jedoch aufgrund der abzubremsenden kinetischen Energie des sich schnell drehenden Verschleißkopfes ein zusätzliches Drehmoment, welches zwar mit  
20 berücksichtigt werden kann, welches jedoch mit den zumeist unvermeidlichen Schwankungen der Liniengeschwindigkeit variiert, so daß zur Erzielung eines ausreichend hohen Drehmomentes auch bei langsam laufenden Maschinen ein entsprechend hoher Drehmomentwert eingestellt wird, der dann wiederum bei schnell laufenden Maschinen leicht zum Überdrehen des Verschlusses führen kann. Das beim Überdrehen des Verschlusses auftretende Drehmoment wird in der Fachsprache  
25 auch mit dem englischen Begriff "strip-torque" bezeichnet.

Es hat sich herausgestellt, daß die erfindungsgemäßen Stege dieses Drehmoment, welches zum Überdrehen des Verschlusses benötigt wird, spürbar erhöhen, was demzufolge dazu beiträgt, daß  
30 das Überdrehen auch bei Einstellen vergleichsweise hoher statischer Drehmomentwerte vermieden werden kann. Außerdem kann der starke Anstieg des Drehmomentes, der auftritt, wenn die Flaschenhalsmündung an den erfindungsgemäßen Stegen anschlägt, zur Steuerung der Maschine verwendet werden, um mit Beginn eines solchen Anstieges den Aufschraubvorgang zu beenden.

35 Selbst wenn man also die Dichtigkeit bzw. Überdrucksicherheit des Verschlusses durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen nicht einstellen will oder aufgrund der Ausgestaltung der Dichtungen der erwähnte Belüftungseffekt nicht eintritt, sind die erfindungsgemäßen Stege unter dem Gesichts

punkt einer Verbesserung der Eigenschaften beim maschinellen Aufschrauben der Verschlüsse dennoch im Hinblick auf das erwähnte Überdrehmoment sinnvoll.

5 Zweckmäßigerweise sind die Einrichtungen so ausgestaltet, daß zwischen der Ebene, die durch die Innenfläche der Kopfplatte definiert wird und der Ebene, die durch den oberen Flaschenhalsrand definiert wird, ein Abstand zwischen 0,5 und 1,5 mm verbleibt, wobei in diesem Zusammenhang vorausgesetzt ist, dass der Grund des Zwischenraumes zwischen den Dichtungsstegen, der der eigentliche Bezugspunkt für die axiale Position des Flaschenhalsrandes ist, in etwa in der inneren Ebene der Kopfplatte liegt. Ist dies nicht der Fall, so sollte der entsprechende Abstand besser relativ  
10 zu der durch den Grund dieses Zwischenraumes definierten Ebene bestimmt werden.

In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bestehen die Einrichtungen zur Begrenzung des Eindringens des Flaschenhalsrandes in den Zwischenraum zwischen den Dichtungsstegen aus Erhebungen bzw. Stegen, die sich vom Grund des Zwischenraumes in den Zwischenraum hinein erstrecken. Auf diese Weise bilden diese Erhebungen oder Stege beim Aufschrauben einer Verschlusskappe auf einen Flaschenhals Anschläge für den Flaschenhalsrand, die ein weiteres Eindringen des Flaschenhalsrandes in den Zwischenraum zwischen den Dichtungsstegen verhindern. Aufgrund des Materials und ihrer Abmessungen sind diese Anschläge nicht starr sondern in einem gewissen Umfang elastisch nachgiebig. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Stege bzw. Erhebungen eine axiale Höhe (jeweils gemessen vom Grund des Zwischenraumes aus) zwischen 0,3 und 2,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 1,8 mm haben.  
15  
20

Als Grund des Zwischenraums wird dabei der zwischen den Dichtungsstegen vorhandene Abschnitt der Kopfplatte an seiner tiefsten Stelle bezeichnet.  
25

In Umfangsrichtung sollte die Breite der Stege ausreichend sein, damit sie als Anschläge wirken können und nicht ihrerseits übermäßig stark elastisch verformt und eingedrückt werden können. Hierzu hat sich eine Breite der Stege von 0,3 bis 2 mm als sinnvoll erwiesen.

30 In der bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Stege in etwa gleichen Winkelabständen entlang des ringförmigen Zwischenraumes verteilt angeordnet. Beispielsweise sind in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sechs Stege jeweils in Winkelabständen von etwa 60° in dem Zwischenraum angeordnet und erstrecken sich um etwa 1,5 bis 1,8 mm vom tiefsten Grund des Zwischenraumes aus in axialer Richtung in den Zwischenraum hinein.

35 Im übrigen hat es sich auch als zweckmäßig erwiesen, wenn die Wandstärke der Kopfplatte im Bereich des Zwischenraumes, genauer gesagt die minimale Wandstärke der Kopfplatte in diesem Bereich, etwas geringer ist als die Wandstärke der Kopfplatte im übrigen Bereich, das heißt insbesondere im Bereich unmittelbar innerhalb des inneren Dichtungssteges. Die Kopfplatte hat typischer-

weise eine weitgehend konstante Wandstärke in der Größenordnung von 0,8 bis 2,5 mm, zumeist zwischen 1 und 1,5 mm und kann zum Beispiel im Zentrum noch eine zusätzliche Verstärkung bzw. Aufwölbung aufweisen. Zweckmäßigerweise ist die (minimale) Wandstärke der Kopfplatte im Zwischenraum zwischen den Dichtungsstegen um 10 bis 50%, vorzugsweise um etwa 20 bis 40 % geringer als radial innerhalb des inneren Dichtungssteiges.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung sind die Einrichtungen zur Begrenzung des Eindringens des Flaschenhalsrandes in den Zwischenraum zwischen den inneren und äußeren Dichtungsstegen nicht zwischen diesen Dichtungsstegen, sondern z.B. radial außerhalb der Dichtungsstege vorgesehen. Hierzu kann ein radial außerhalb des äußeren Dichtungssteiges liegender Wulst so vorgesehen und ausgestaltet werden, daß er als mehr oder weniger elastischer Anschlag für den oberen Gewinderand eines Flaschenhalsgewindes ausgebildet ist, wobei die Anschlagfläche des Wulstes, die im wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Schraubkappe verläuft, vom Grund des Zwischenraumes einen axialen Abstand hat, der um 0,3 bis 2 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm, größer ist als der axiale Abstand des oberen Gewinderandes von der oberen Randfläche des Gewindehalses einer Flasche, für welchen die Schraubkappe vorgesehen ist.

Eine solche Ausführungsform ist insbesondere für Flaschenhalse geeignet, deren Gewinde über einen beträchtlichen Umfangsabschnitt in einer Ebene senkrecht zur Achse des Flaschenhalses ausläuft. Bei einem solchen Gewinde liegt der obere, abgeflachte Gewinderand über einen entsprechend großen Umfangsabschnitt an der Anschlagfläche des Wulstes an, so daß auch hierdurch eine eindeutig definierte axiale Position des Flaschenhalsrandes zwischen den beiden Dichtungsstreifen sichergestellt wird. Aufgrund der Anlage entweder des Gewinderandes an der Anschlagfläche eines Wulstes oder des Flaschenhalsrandes unmittelbar an den Stegoberflächen zwischen den Dichtungsstegen dringt der Flaschenhalsrand weniger tief zwischen die beiden Dichtungsstege ein als dies ohne entsprechende Anschläge möglich wäre, wobei die Elastizität der Anschläge noch einen gewissen Bewegungsspielraum läßt, so dass man die exakte axiale Position des Flaschenhalses zwischen den Dichtungsstegen im Verschluss noch durch ein mehr oder weniger starkes Festschrauben bzw. durch die Drehposition des Kappengewindes relativ zum Flaschenhalsgewinde innerhalb gewisser kleiner Grenzen einstellen kann.

Bei dem herkömmlichen Verschuß war das Eindringen des Flaschenhalsrandes im wesentlichen dadurch begrenzt, daß sich der Zwischenraum zwischen den beiden Dichtungsstegen zur Kopfplatte hin zunehmend verjüngte und dadurch effektiv einen Widerstand für das weite Einschieben des Flaschenhalsrandes bildete. Dabei konnte der obere Rand des Flaschenhalses eine Position erreichen, die sehr nahe an der inneren Ebene der Kopfplatte bzw. nahe am Grund des Zwischenraumes zwischen den Dichtungsstegen lag. Durch die erfindungsgemäßen Maßen wird der Flaschenhalsrand in axialer Richtung größenordnungsmäßig um 1 mm von der inneren Ebene der Kopfplatte entfernt gehalten, und noch etwas weiter entfernt vom Grund des Zwischenraumes zwischen den beiden

Dichtungsstegen, sofern die Kopfplatte im Bereich dieses Grundes etwas dünner ausgebildet ist als im übrigen Bereich der Kopfplatte, der Grund dieses Zwischenraumes also gegenüber der inneren Ebene der Kopfplatte noch zusätzlich etwas zurückversetzt ist. Selbstverständlich kann die Position bezüglich der inneren Ebene der Kopfplatte stärker von den angegebenen Maßen abweichen, wenn die Dicke der Kopfplatte verändert wird. Bezugspunkt ist letztlich der Grund des erwähnten Zwischenraumes.

Der Dichtungseingriff des Flaschenhalsrandes mit den beiden Dichtungsstegen bleibt qualitativ dabei im wesentlichen derselbe wie auch bei dem bekannten Verschuß, allerdings werden die Dichtungsstege dabei – insbesondere in der Nähe ihres Ansatzes an der Kopfplatte - etwas weniger aufgespreizt, als wenn man den Flaschenhalsrand tiefer in den Zwischenraum bis dorthin eindringen läßt, wo sich der Zwischenraum bereits deutlich verjüngt, so daß in diesem Bereich insbesondere der äußere Dichtsteg noch stärker unter Spannung gesetzt wird und damit noch besser abdichtet.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung führt dazu, daß ab einem gewissen Innendruck in einem Behälter, der beispielsweise aufgrund übermäßig hoher Temperaturen einen Bereich deutlich oberhalb von 7 bar erreichen kann, etwas Gas aus dem Flaschenhals und zwischen Flaschenhalsrand und Dichtstegen hindurch entweichen kann, bis der Druck wieder hinreichend (konkret zum Beispiel auf einen Wert etwas oberhalb von 7 bar) abgesenkt ist. Durch den erfindungsgemäßen Verschuß wird also sichergestellt, daß immer ein hinreichender und erwünschter Überdruck in dem Behälter aufrechterhalten wird und nur ein übermäßig starker Überdruck abgebaut wird. Dies führt allenfalls zu einem leichten Entgasen überschüssiger Kohlensäure, insbesondere wenn in der Flüssigkeit übermäßig viel Kohlensäure gelöst war. Dadurch, daß jedoch immer ein hinreichender Überdruck erhalten bleibt, wird ein vollständiges oder auch weitgehendes CO<sub>2</sub>-Entgasen der Flüssigkeit verhindert.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:

- Figur 1 eine Ansicht in axialer Richtung von innen auf eine erfindungsgemäße Verschlusskappe,
- Figur 2 einen die Achse enthaltenden Schnitt durch die in Figur 1 dargestellte Verschlusskappe,
- Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Verschlusskappe gemäß Figur 1,
- Figur 4 eine teilweise im Schnitt dargestellte und auf einen Flaschenhals aufgeschraubte Schraubkappe und
- Figur 5 eine Ausschnittvergrößerung des eingekreisten Bereiches in Figur 4.

Man erkennt in den Figuren 1 bis 3 eine insgesamt mit 10 bezeichnete Verschlusskappe, die im wesentlichen aus einer Kopfplatte 1 (auch Kappenboden genannt) und einem Kappenmantel 2 besteht. Der Kappenmantel weist ein Innengewinde 3 auf sowie an seinem unteren Rand ein Abreißband, welches als Garantieelement dient und an dessen Zustand man erkennen kann, ob der Verschluss  
5 bereits einmal geöffnet wurde. Dieses Abreißband ist an sich bekannt und für die vorliegende Erfindung ohne Bedeutung, so daß es hier nicht näher beschrieben wird.

Von der Kopfplatte aus erstrecken sich in axialer Richtung nach innen zwei ringförmig umlaufende Dichtstege 4 und 5. Dabei ist der radial innere Dichtsteg etwas massiver und auch axial länger ausgebildet als der radial äußere Dichtsteg 4. Die maximale Dicke des inneren Dichtsteiges beträgt z.B.  
10 1 bis 1,5 mm und seine minimale Dicke liegt in der Größenordnung von 0,8 mm, wobei insbesondere die freie untere Kante auf ihrer Außenseite abgeschrägt ist, was das Hineingleiten des inneren Dichtsteiges 4 in einen Flaschenhals erleichtern soll. Aufgrund des annähernd olivenförmigen Querschnittes des Dichtungssteiges 4 zumindest auf seiner Außenseite, wird dieser Dichtungssteg entsprechend einem inzwischen üblich gewordenen Sprachgebrauch im folgenden auch als "Dichtolive"  
15 bezeichnet. Radial außerhalb der ringförmigen Dichtolive 4 erkennt man einen annähernd zylindrischen und etwas dünneren Dichtungssteg 5, dessen freies Ende auf der Innenseite etwas abgeschrägt und abgerundet ist, was wiederum das leichtere Aufgleiten des äußeren Dichtungssteiges 5 auf den Rand eines Flaschenhalses erleichtern soll. Der lichte Zwischenraum zwischen dem inneren und äußeren Dichtungssteg 4 und 5 ist relativ schmal und beträgt zumeist nicht wesentlich mehr als  
20 1 mm oder gar weniger. Noch weniger unterscheiden sich der maximale Radius des inneren Dichtsteiges von dem minimalen Radius des äußeren Dichtsteiges, deren Differenz typischerweise nur in der Größenordnung von 0,5 mm liegt.

25 Der Zwischenraum zwischen dem inneren Dichtsteg 4 und dem äußeren Dichtsteg 5 ist mit der Bezugszahl 9 bezeichnet.

In Figur 3 sind die eben beschriebenen, wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Schraubkappe nochmals in einer axialen Draufsicht auf das Innere der Schraubkappe 10 zu erkennen. Radial  
30 von innen nach außen erkennt man den ringförmigen und etwas dickeren Dichtsteg bzw. die Dichtolive 4, unmittelbar radial außerhalb derselben den Zwischenraum 9 und unmittelbar radial außerhalb des Zwischenraumes 9 den Dichtstreifen 5. Daran schließt sich nach außen der Kappenmantel 2 mit dem Innengewinde 3 bzw. dem Innenwulst 7 an.

35 In dem Zwischenraum 9 erkennt man sowohl in Figur 1 als auch in Figur 3 in Winkelabständen von etwa 60° die erfindungsgemäßen Stege 6. Die Schnittebene gemäß Figur 2 verläuft gerade durch zwei gegenüberliegende Stege 6, so daß in Figur 2 auch die axiale Höhe der Stege 6 erkennbar ist.

Figur 4 zeigt die erfindungsgemäße und bis zu den elastischen Anschlägen auf einen Flaschenhals aufgeschraubte Verschlusskappe 10. In Figur 5 erkennt man einen nochmals vergrößerten Ausschnitt aus Figur 4. Auch wenn es auf die Einhaltung bestimmter Maße auch nicht in jedem Fall ankommt, so sei doch angemerkt, daß die erfindungsgemäße Schraubkappe in den vorliegenden Figuren im wesentlichen maßstabsgetreu dargestellt ist, wobei die Figuren 1, 2 und 4 den Verschuß im Maßstab 2:1 zeigen, Figur 3 den Verschuß im Maßstab 5:1 zeigt und Figur 5 den Ausschnitt aus Figur 4 etwa im Maßstab 10:1 gegenüber dem Originalverschuß weidergeben. Man erkennt daraus, daß die Stärke D der Kopfplatte in etwa 1,5 mm beträgt, während die Stärke d der Kopfplatte am tiefsten Punkt des Grundes des Zwischenraumes 6 etwas geringer ist und z.B. 1,1 bis 1,4 mm beträgt. Das Gewinde 3 der Schraubkappe 2 ist auf das Gewinde des Flaschenhalses 11 aufgeschraubt, und zwar so weit, daß der Flaschenhalsrand zwischen die beiden Dichtungsstege 4, 5 eingedrungen ist, und zwar bis zum Anschlag an einen Steg 6, von denen insgesamt sechs Anschläge 6 über den Umfang des Zwischenraumes 9 gleichmäßig verteilt sind. Mit 8 ist eine äußere Riffelung der Schraubkappe 10 bezeichnet, die dem festen und sicheren Ergreifen der Schraubkappe beim Abschrauben und Aufschrauben der Schraubkappe dient.

Ohne die Stege bzw. Anschlagelemente 6 könnte der Flaschenhals 11 ohne weiteres noch um 0,5 bis 1 mm weiter in den Zwischenraum 9 eindringen, wobei insbesondere der äußere Dichtungssteg 5 noch stärker gedehnt und unter Spannung gesetzt wird und dadurch noch fester und dichter am Flaschenhalsrand anläge. Die etwas geringere Wandstärke d der Kopfplatte im Bereich des Zwischenraumes 9 hat im übrigen auch den Zweck, der Kopfplatte in diesem Bereich eine zusätzliche Elastizität und Dehnbarkeit zu verleihen, die ebenfalls zu dem festen und dichten Eingriff der beiden inneren und äußeren Dichtungsstege 4, 5 mit dem Flaschenhalsrand beiträgt.

Die Stege 6 sorgen dafür, daß dieser Dichtungseingriff zwar einerseits noch erhalten bleibt, aber nicht ganz so stark ist wie ohne die Stege 6. Dies führt dazu, daß ein übermäßiger Überdruck in der Flasche abgebaut wird. Sowohl die Flasche selbst als auch der Verschuß werden dadurch weniger stark belastet.

Auch wenn, wie bereits erwähnt, die Einhaltung der exakten Maße, wie sie sich aus den Figuren ergeben, nicht erforderlich erscheint, ist dennoch zu vermuten, dass die vorteilhaften Wirkungen des erfindungsgemäßen Verschlusses darauf beruhen, dass er auf Toleranzabweichungen des Flaschenhalses und auch der Schraubkappe selbst relativ unempfindlich reagiert. Dies hängt vermutlich auch damit zusammen, dass dieser Verschuß neben den sonstigen geometrischen Besonderheiten, wie sie in den Ansprüchen definiert sind, aufgrund des verwendeten Materials (Polyolefin) und der Wandstärken der Dichtungsstege sowie der Kopfplatte im Bereich zwischen den Dichtungsstegen, und der Maße der Anschlagelemente bzw. Stege elastische Eigenschaften hat, die für das Auffangen von Toleranzabweichungen besonders günstig sind, ohne dass die Dichtungsfunktion des erfindungsgemäßen Verschlusses beeinträchtigt wird und dennoch ein Nachgeben der Dichtung bei



- Drücken deutlich oberhalb von 7 bar gewährleistet ist. Die relativen Maße der vorstehend aufgelisteten Elemente der Schraubkappe, wie sie sich aus den Figuren und den oben erwähnten Maßstäben ergeben, sollten daher möglichst innerhalb einer Schwankungsbreite von  $\pm 20\%$  eingehalten werden. Andere relative Maße können jedoch insbesondere dann sinnvoll und erforderlich sein, wenn
- 5 die Prinzipien der vorliegenden Erfindung auf Behälterverschlüsse angewendet werden, bei welchen die Behälterhälse deutlich andere Maße (insbesondere andere Durchmesser und Wandstärken) haben als bei den hier dargestellten Ausführungsbeispielen.

## Patentansprüche

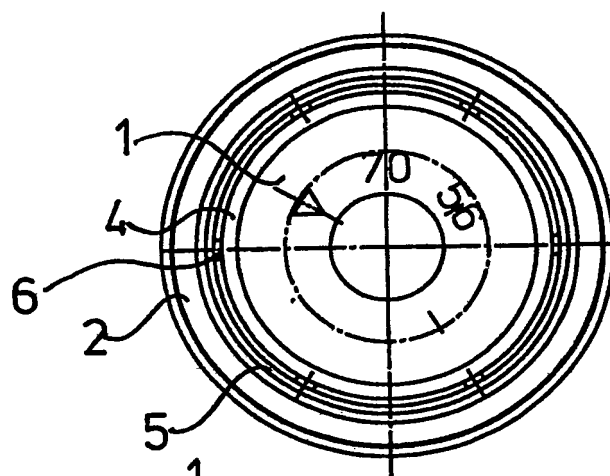
-----

- 5 1. Schraubkappe für Behälter mit Gewindehals, insbesondere für PET-Flaschen, die für die Aufnahme CO<sub>2</sub>-haltiger Getränke ausgelegt sind, mit einer Kopfplatte (1), einem in etwa zylindrischen Kappenmantel (2) mit Innengewinde (3), einem inneren, von der Kopfplatte (1) ausgehenden, in etwa zylindrischen Dichtungssteg (4), der einen ringförmig umlaufenden, radial nach außen vorstehenden Bereich aufweist, und mit einem äußeren, im wesentlichen zylindrischen Dichtungssteg (5), der den inneren Dichtungssteg (4) konzentrisch umgibt, wobei sich der maximale Außenradius des inneren Dichtungssteges und der minimale Innenradius des äußeren Dichtungssteges nur geringfügig und vorzugsweise um weniger als 2 mm, insbesondere weniger als 1 mm, unterscheiden und wobei die inneren und äußeren Dichtungsstege (4, 5) dafür ausgelegt sind, in dem zwischen ihnen gebildeten, ringförmigen Zwischenraum den oberen Bereich eines Flaschenhalses (11) aufzunehmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß Einrichtungen (6, 7) vorgesehen sind, die die axiale Tiefe des Eindringens eines Flaschenhalsrandes (11) in den Zwischenraum zwischen dem inneren (4) und dem äußeren Dichtungssteg (5) begrenzen.
- 10 2. Schraubkappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen Erhebungen bzw. Stege (6) sind, die sich vom Grund des Zwischenraumes (9) axial in den Zwischenraum (9) hinein erstrecken.
- 15 3. Schraubkappe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege eine axiale Höhe zwischen 0,3 und 2 mm, vorzugsweise von 0,5 bis 1,2 mm haben.
- 20 4. Schraubkappe nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege eine (in Umfangsrichtung gemessene) Breite von 0,5 bis 3 mm haben.
- 25 5. Schraubkappe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (6) in etwa gleichen Winkelabständen entlang des ringförmigen Zwischenraumes (9) verteilt sind.
- 30 6. Schraubkappe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sechs Stege in Winkelabständen von etwa 60° vorgesehen sind.
- 35 7. Schraubkappe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein ringförmig umlaufender Wulst (7) radial außerhalb des äußeren Dichtungssteges (5) vorgesehen ist, der als Anschlag für den oberen Gewinderand eines Flaschenhalsgewindes ausgebildet ist, wobei die Anschlagfläche des Wulstes (7) vom Grund des Zwischenraumes (9) einen

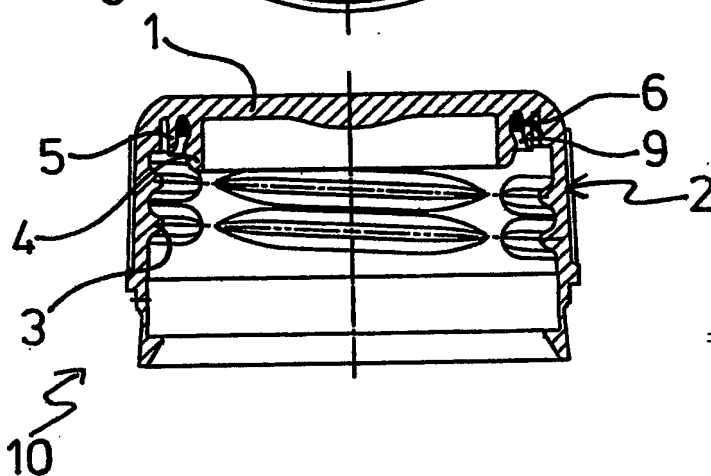
axialen Abstand hat, der um 0,3 bis 2 mm, vorzugsweise um 0,5 bis 1,2 mm größer ist als der axiale Abstand des oberen Gewinderandes von der oberen Randfläche des Gewindehalsses einer Flasche, für welche die Schraubkappe vorgesehen ist.

- 5    8.    Schraubkappe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Kopfplatte im Bereich des Zwischenraumes (9) geringer ist als im Bereich radial innerhalb des inneren Dichtungssteiges (4).
- 10    9.    Schraubkappe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke des Kappenbodens im Bereich des Zwischenraumes (9) um 5 bis 15%, vorzugsweise um etwa 10%, geringer ist als die Wandstärke des Kappenbodens im Bereich unmittelbar radial innerhalb des inneren Dichtungssteiges (4).

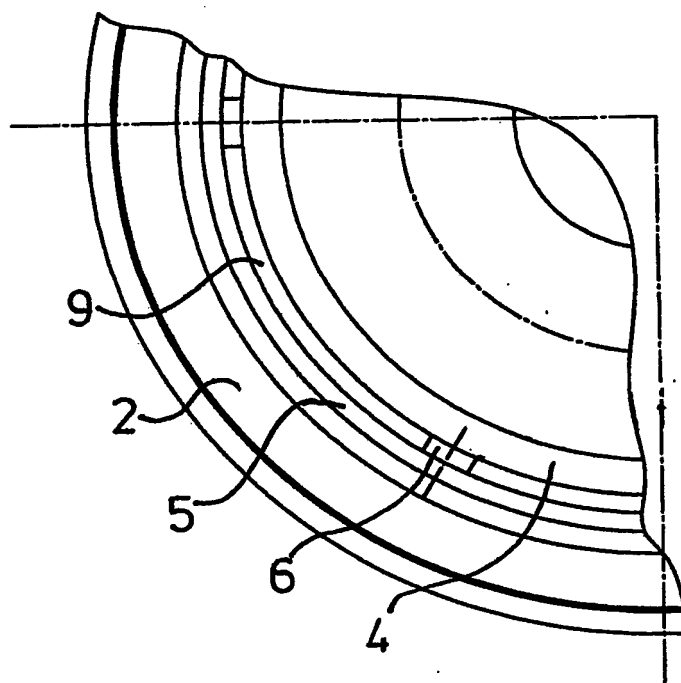
1/2



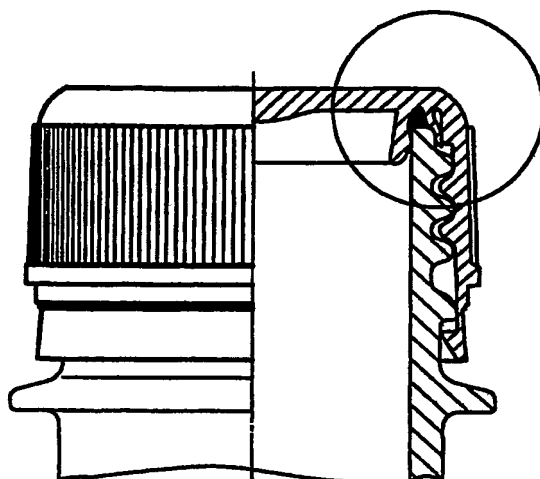
**Fig. 1**



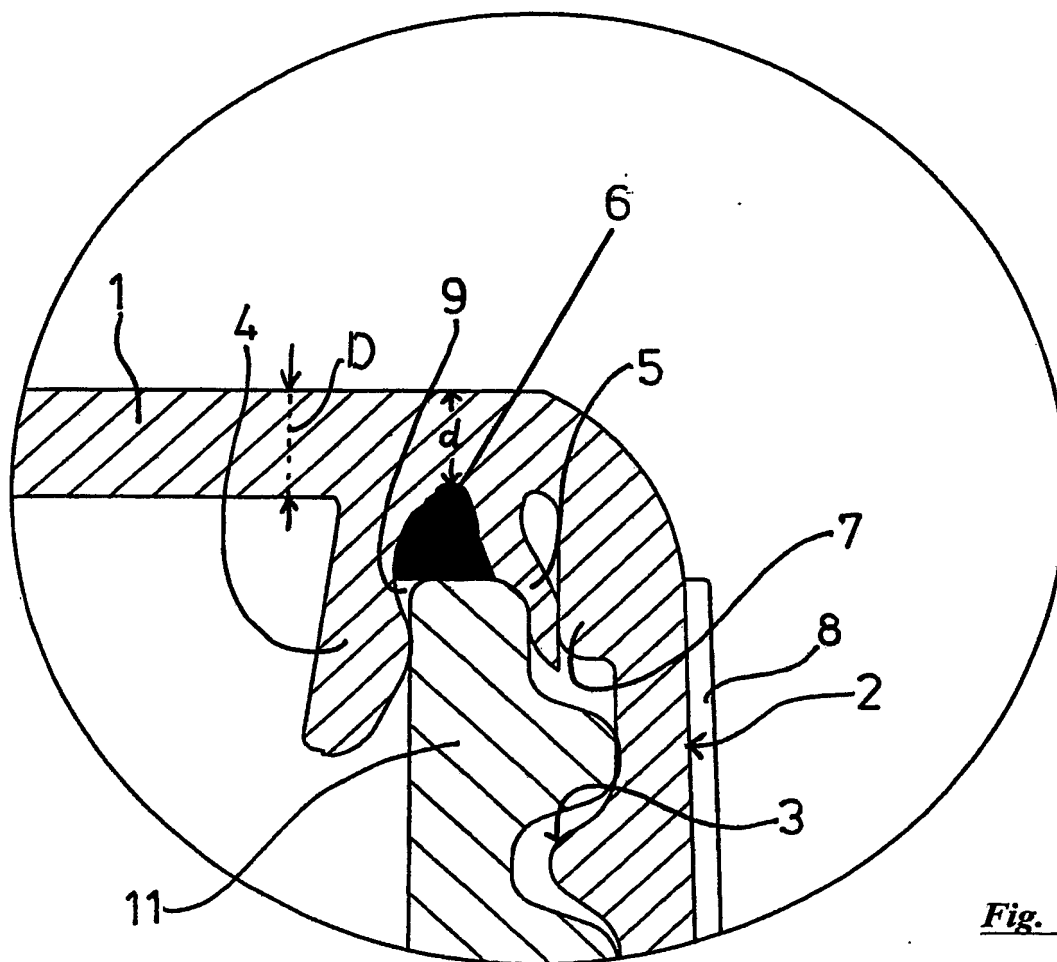
**Fig. 2**



**Fig. 3**



***Fig. 4***



***Fig. 5***

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE/03169

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B65D41/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 275 287 A (THOMPSON NIGEL) 4 January 1994 (1994-01-04) column 2, line 32 - line 38	1, 2, 5
Y	column 2, line 61 - line 67; figure 1	8
Y	EP 0 076 778 A (OBRIST AG ALBERT) 13 April 1983 (1983-04-13) page 9, line 34 - page 10, line 7; figure 3	8
A	EP 0 982 234 A (CROWN CORK & SEAL TECH CORP) 1 March 2000 (2000-03-01) paragraph '0039! paragraph '0047!; figure 2	7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2004

Date of mailing of the international search report

23/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bridault, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

patent family members

International Application No

PCT/DK/93/03169

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5275287	A	04-01-1994	AU 655011 B2	01-12-1994
			AU 1470892 A	15-10-1992
			BR 9201281 A	01-12-1992
			EP 0508668 A1	14-10-1992
			JP 5124667 A	21-05-1993
			MX 9201641 A1	01-10-1992
			ZA 9202502 A	25-11-1992
EP 0076778	A	13-04-1983	DE 3139526 A1	21-04-1983
			CA 1196606 A1	12-11-1985
			EP 0076778 A1	13-04-1983
			ES 275446 U	16-02-1984
			JP 58073551 A	02-05-1983
EP 0982234	A	01-03-2000	EP 0982234 A1	01-03-2000
			AT 225289 T	15-10-2002
			AU 5734799 A	14-03-2000
			BR 9913219 A	22-05-2001
			DE 59902970 D1	07-11-2002
			WO 0010888 A1	02-03-2000
			EP 1105318 A1	13-06-2001
			ES 2185397 T3	16-04-2003
			US 6679395 B1	20-01-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/03/03169

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B65D41/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 275 287 A (THOMPSON NIGEL) 4. Januar 1994 (1994-01-04) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 38	1,2,5
Y	Spalte 2, Zeile 61 - Zeile 67; Abbildung 1	8
Y	EP 0 076 778 A (OBRIST AG ALBERT) 13. April 1983 (1983-04-13) Seite 9, Zeile 34 - Seite 10, Zeile 7; Abbildung 3	8
A	EP 0 982 234 A (CROWN CORK & SEAL TECH CORP) 1. März 2000 (2000-03-01) Absatz '0039! Absatz '0047!; Abbildung 2	7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bridault, A



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen

zu den Patentfamilie gehören

Internationaler Kennzeichen

PCT/D/93/03169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5275287	A	04-01-1994	AU 655011 B2	01-12-1994
			AU 1470892 A	15-10-1992
			BR 9201281 A	01-12-1992
			EP 0508668 A1	14-10-1992
			JP 5124667 A	21-05-1993
			MX 9201641 A1	01-10-1992
			ZA 9202502 A	25-11-1992
EP 0076778	A	13-04-1983	DE 3139526 A1	21-04-1983
			CA 1196606 A1	12-11-1985
			EP 0076778 A1	13-04-1983
			ES 275446 U	16-02-1984
			JP 58073551 A	02-05-1983
EP 0982234	A	01-03-2000	EP 0982234 A1	01-03-2000
			AT 225289 T	15-10-2002
			AU 5734799 A	14-03-2000
			BR 9913219 A	22-05-2001
			DE 59902970 D1	07-11-2002
			WO 0010888 A1	02-03-2000
			EP 1105318 A1	13-06-2001
			ES 2185397 T3	16-04-2003
			US 6679395 B1	20-01-2004